

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО**

**ОТЧЕТ**  
**ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 2**  
**«АНАЛИЗ ДАННЫХ. ПОСТРОЕНИЕ ИНФОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ**  
**ДАННЫХ БД»**  
**по дисциплине «Проектирование и реализация баз данных»**  
**Вариант 7**

**Обучающийся** Шестак Богдан Евгеньевич, Баженов Алексей Антонович  
**Факультет** ПИН  
**Группа** К3240  
**Направление подготовки** 09.03.03 Прикладная информатика  
**Образовательная программа** Мобильные и сетевые технологии 2024  
**Преподаватель** Говорова Марина Михайловна

Санкт-Петербург  
2024/2025

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 РАЗРАБОТКА ИНФОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДАННЫХ .....	4
1.1 Анализ предметной области .....	4
1.2 Построение ER-диаграммы.....	5
1.3 Построение модели данных в нотации IDEF1X .....	6
1.4 Описание атрибутов сущностей .....	7
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	12

## ВВЕДЕНИЕ

Сегодня объем информации, который нужно хранить и обрабатывать, очень велик, поэтому базы данных играют важную роль. В учебных заведениях, особенно тех, которые проводят внебюджетные курсы и дополнительное обучение, важно иметь возможность удобно хранить данные о студентах, преподавателях и учебных программах. Создание модели данных для таких целей помогает упростить работу с информацией и делает её обработку более эффективной.

Цель этой работы — разработать инфологическую модель данных для базы «Курсы», которую можно было бы использовать в учебном заведении для хранения данных о курсах, слушателях и преподавателях. Для этого нужно:

1. Изучить предметную область и выделить основные объекты и связи между ними.
2. Построить ER-диаграмму, чтобы увидеть, как связаны основные сущности базы данных.
3. Создать модель данных в нотации IDEF1X, которая покажет, как данные могут быть организованы.

Практическая значимость работы заключается в том, что такая модель может стать основой для реальной базы данных, где будет храниться информация о курсах и участниках обучения. Такая база данных поможет автоматизировать задачи, сократить ручной труд и упростить управление учебными данными.

# 1 РАЗРАБОТКА ИНФОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДАННЫХ

## 1.1 Анализ предметной области

Для создания базы данных важно определить, какие объекты (или сущности) будут храниться и как они связаны между собой. В данной работе для учета данных учебного процесса были выделены следующие основные сущности:

- **Слушатель** — студент, который посещает курсы. Для каждого слушателя важно хранить такие данные, как фамилия, имя, контактная информация и документ об окончании.
- **Учебный план** — это набор дисциплин, связанных с образовательной программой. У учебного плана есть такие характеристики, как *Код\_учебного\_плана*, название, тип программы, специальность, длительность и вид итоговой аттестации. Учебный план связан с образовательной программой через *Код\_образовательной\_программы*.
- **Образовательная программа** — это направление подготовки, реализуемое в учебном заведении. У неё есть *Код\_образовательной\_программы*, название и связь с подразделением через *Код\_подразделения*.
- **Дисциплина** — учебный предмет, входящий в учебный план, например, «Программирование» или «Математика». У дисциплины есть название и количество часов. Она связана с учебным планом через *Код\_учебного\_плана*.
- **Преподаватель** — человек, который проводит занятия по дисциплинам. У преподавателя указываются фамилия, имя, отчество, должность и связь с дисциплинами через занятия.
- **Группа** — объединение слушателей, которые обучаются по определенному учебному плану в определенные даты. У группы есть уникальный номер (*Номер\_группы*), связь с учебным планом через *Код\_учебного\_плана* и количество обучающихся (*Колво\_обучающихся*).
- **Аудитория** — помещение, в котором проводятся занятия. У аудитории есть *Номер\_аудитории*, связь с подразделением через *Код\_подразделения* и корпусом через *Id\_корпуса*.

Эти сущности составляют основу нашей базы данных. Для каждой из них мы определили ключевые данные, которые будут храниться. Например, для сущности «Слушатель» это фамилия, имя, контакты и документ об окончании, а для сущности «Учебный план» — это его код, название, тип программы и связь с образовательной программой.

## 1.2 Построение ER-диаграммы

Для того чтобы наглядно показать связи между сущностями, мы создали ER-диаграмму в комбинированной нотации Питера Чена – Кириллова (Рисунок 1). На этой диаграмме видно, как объекты взаимодействуют между собой:

- **Связь между слушателем и группой** показывает, что каждый слушатель входит в определенную группу.
- **Связь между учебным планом и дисциплиной** означает, что каждый учебный план включает несколько дисциплин.
- **Связь между преподавателем и занятием** показывает, что занятия по дисциплинам ведут определенные преподаватели.
- **Связь между аудиторией и занятием** указывает, что каждое занятие проходит в конкретной аудитории.
- **Связь между учебным планом и образовательной программой** показывает, что каждый учебный план связан с одной образовательной программой.
- **Связь между образовательной программой и подразделением** указывает на то, что образовательная программа реализуется в конкретном подразделении.

ER-диаграмма помогает лучше понять, как объекты связаны между собой, и показывает, что все данные можно структурировать логично и удобно.

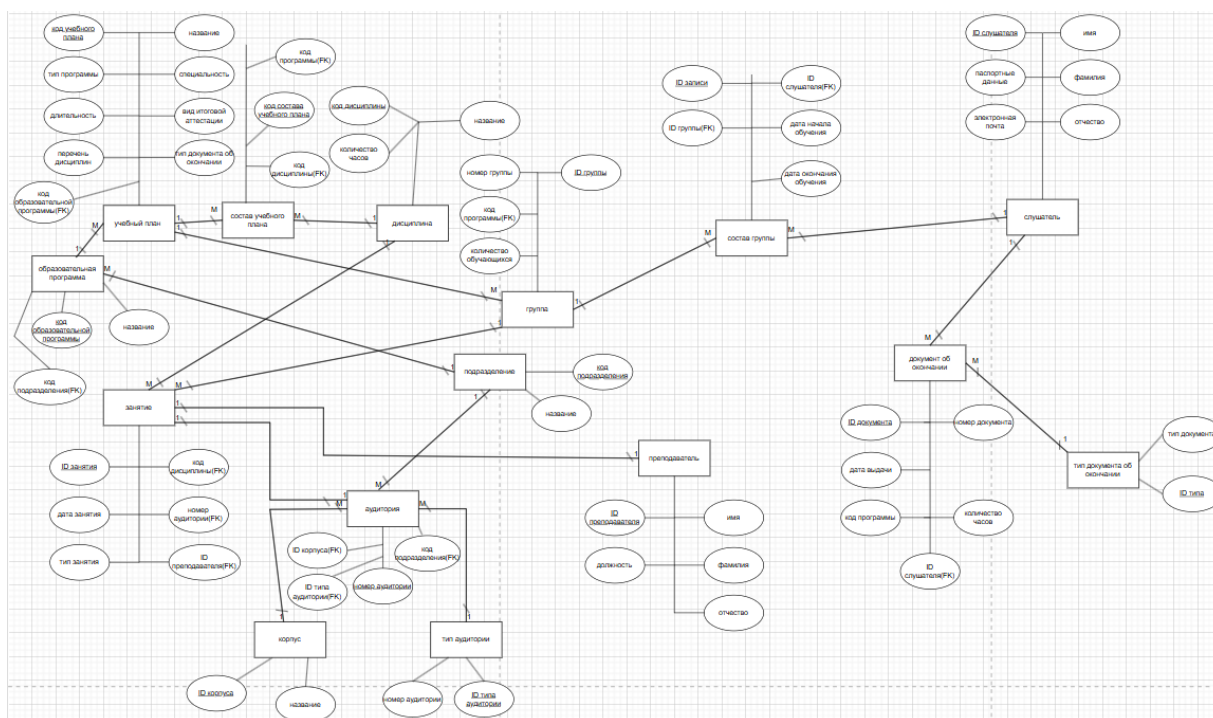


Рисунок 1 –ER-диаграмма в комбинированной нотации Питера Чена - Кириллова

### 1.3 Построение модели данных в нотации IDEF1X

Для более подробного описания базы данных была построена модель в нотации IDEF1X (Рисунок 2). Эта нотация позволяет четко указать, какие поля будут обязательными, а также определить собственные атрибуты и внешние ключи, которые обеспечат целостность данных.

- **Собственные атрибуты** нужны для того, чтобы каждая запись в таблице была уникальной. Например, для таблицы «Слушатели» первичный ключ — это ID\_Слушателя.
- **Внешние ключи** связывают таблицы друг с другом. Например, внешний ключ Код \_учебного \_плана в таблице «Группы» связывает её с таблицей «Учебный план», чтобы показать, по какой программе проходит обучение.

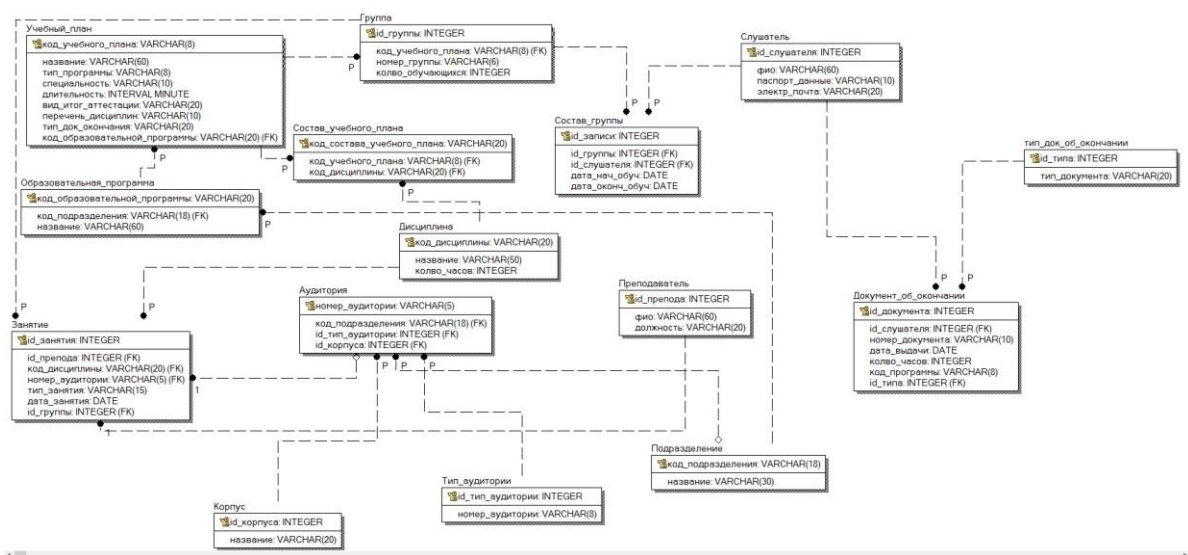


Рисунок 2 – Модель данных в нотации IDEF1X для базы данных «Курсы»

## 1.4 Описание атрибутов сущностей

Каждая сущность в базе данных имеет свои атрибуты, которые хранят важную информацию. Вот таблица 1, где указаны основные атрибуты для каждой сущности:

Таблица 1 – Описание атрибутов сущностей базы данных

Наименование атрибута	Тип	Собственный атрибут	Внешний ключ	Обязательность	Ограничения целостности
Учебный план					
Код_учебного_плана	VARCHAR(8)	+		+	Уникальный идентификатор
Название	VARCHAR(20)	+		+	Уникально в пределах таблицы
Тип_программы	VARCHAR(20)	+		+	Например, “Специализация”
Специальность	VARCHAR(10)	+		+	Должно соответствовать списку специальностей
Длительность	INTERVAL MINUTE	+		+	Положительное значение
Вид_итог_аттестации	VARCHAR(20)	+		+	Например, “Экзамен”
Перечень_дисциплин	VARCHAR(10)	+			Список кодов дисциплин
Тип_док_окончания	VARCHAR(20)	+		+	Должно соответствовать типу документа об окончании
Код_образовательной_программы	VARCHAR(20) (FK)				Связан с Код_образовательной_программы в таблице "Образовательная программа"
Образовательная_программа					

Код_образовательной_программы	VARCHAR(20)	+		+	Уникальный идентификатор
Код_подразделения	VARCHAR(18) (FK)		+	+	Связан с Код_подразделения в таблице "Подразделение"
Название	VARCHAR(60)	+		+	Уникально в пределах таблицы
Подразделение					
Код_подразделения	VARCHAR(18)	+		+	Уникальный идентификатор
Название	VARCHAR(30)	+		+	Должно быть уникальным
Дисциплина					
Код_дисциплины	VARCHAR(20)	+		+	Уникальный идентификатор
Название	VARCHAR(50)	+		+	Уникально в пределах таблицы
Колво_часов	INTEGER	+		+	Значение должно быть больше 0
Занятие					
Id_занятия	INTEGER	+		+	Уникальный идентификатор
Id_препода	INTEGER(FK)		+	+	Связан с Id_препода в таблице "Преподаватель"
Код_дисциплины	VARCHAR(20) (FK)		+	+	Связан с Id_дисциплины в таблице "Дисциплина"
Номер_аудитории	VARCHAR(5) (FK)		+	+	Связан с номер_аудитории в таблице "Аудитория"



Тип_занятия	VARCHAR(15)	+		+	Например, “Лекция”
Дата_занятия	DATE	+		+	Должна быть не позднее текущей даты
Id_группы	INTEGER(FK)		+		Связан с Id_группы в таблице “Группа”
Преподаватель					
Id_препода	INTEGER	+		+	Уникальный идентификат- ор
ФИО	VARCHAR(60)	+		+	Только буквы
Должность	VARCHAR(20)	+		+	Например, “Лектор”
Аудитория					
Номер_аудитории	VARCHAR(5)	+		+	Уникальный идентификат- ор
Код_подразде- ления	VARCHAR(18) (FK)		+	+	Связан с Код_подраз- деления в таблице "Подразделени е"
Id_тип_аудитории	INTEGER(FK)		+	+	Связан с Id_тип_ауди- тории в таблице "Тип аудитории"
Id_корпуса	INTEGER(FK)		+	+	Связан с Id_корпуса в таблице "Корпус"
Корпус					
Id_корпуса	INTEGER	+		+	Уникальный идентификат- ор
Название	VARCHAR(20)	+		+	Например, “ул.Ломоносо- ва, 9”
Тип_аудитории					

Id_тип_аудитории	INTEGER	+		+	Уникальный идентификатор
Номер_аудитории	VARCHAR(5)(FK)		+	+	Связан с номер_аудитории в таблице “Аудитория”
Группа					
Id_группы	INTEGER	+		+	Уникальный идентификатор
Код_учебного_плана	VARCHAR(8)(FK)		+	+	Связан с код_группы в таблице “Состав_группы”
Номер_группы	VARCHAR(4)	+		+	Уникальный номер в пределах учебного года
Колво_обучающихся	INTEGER	+			Положительное значение
Состав группы					
Id_записи	INTEGER	+		+	Уникальный идентификатор
Id_группы	INTEGER(FK)		+	+	Связан с Id_группы в таблице “Группа”
Id_слушателя	INTEGER(FK)	+		+	Уникальный идентификатор
Дата_нач_обуч	DATE	+		+	Не позднее текущей даты
Дата_оконч_обуч	DATE	+			Должна быть позже Дата_нач_обуч
Слушатель					
Id_слушателя	INTEGER	+		+	Уникальный идентификатор
ФИО	VARCHAR(60)	+		+	Только буквы

Паспорт_данные	VARCHAR(20)	+		+	Формат серии и номера
Электр_почта	VARCHAR(20)	+			Должен быть актуальный адрес
Документ об окончании					
Id_документа	INTEGER	+		+	Уникальный идентификатор
Id_слушателя	INTEGER(FK)		+	+	Связан с Id_слушателя в таблице “Слушатель”
Номер_документа	VARCHAR(10)	+		+	Уникальный номер документа
Дата_выдачи	DATE	+		+	Не позднее текущей даты
Колво_часов	INTEGER	+		+	Положительное значение
Код_программы	VARCHAR(8)		+	+	Связан с Код_программы в таблице “Учебный план”
Id_типа	INTEGER(FK)		+		Связан с Id_типа в таблице “Тип_док_об_окончании”
Тип док об окончании					
Id_типа	INTEGER	+		+	Уникальный идентификатор
Id_документа	INTEGER(FK)		+	+	Связан с Id_документа в таблице “Документ_об_окончании”

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В ходе выполнения лабораторной работы была создана инфологическая модель базы данных для системы учета учебных курсов. Мы изучили предметную область и определили основные сущности, такие как слушатели, преподаватели, программы и группы. На основе этих сущностей и их взаимосвязей была построена ER-диаграмма, которая показала, как данные могут быть организованы в базе.

Также мы построили модель данных в нотации IDEF1X, где были указаны ключевые атрибуты и связи между таблицами. Это позволило более точно определить структуру базы данных и задать правила для поддержания целостности данных.

В результате выполнения работы мы научились анализировать предметную область, проектировать модели данных. Эта база данных может быть полезна для автоматизации процессов хранения и обработки учебной информации, что упрощает управление учебным процессом и делает его более эффективным.